

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЛАЗМОДИНАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПОРОШКА ОКСИДА ЦИНКА

Водопьянов Е.М.

Научный руководитель: Ивашутенко А.С., к.т.н., доцент кафедры
электрооборудования промышленных предприятий Томского
политехнического университета, г.Томск
E-mail: headfire94@gmail.com

В последние десятилетия наблюдается большой интерес в исследовании оксида цинка (ZnO). Это уникальный функциональный материал с высокой подвижностью электронов, высокотемпературной проводимостью, большой шириной запрещенной зоны (3,37 эВ) и энергией связи экситонов (60 мэВ), обладающий полупроводниковыми, пьезоэлектрическими, ферроэлектрическими и ферромагнитными свойствами, которые позволяют использовать его для широкого спектра устройств.

Ультрадисперсный порошок оксида цинка был получен универсальным плазмодинамическим методом в сверхзвуковой струе электроразрядной плазмы. Струя генерируется импульсным (до 10^{-4} с), сильноточным (10^5 А), коаксиальным магнитоплазменным ускорителем (КМПУ).

Электрическое питание ускорителя осуществлялось с помощью ёмкостного накопителя энергии ($C=3,6$ мФ, $U=3,8$ кВ). В течение всего рабочего цикла происходит электроэрозионная наработка цинка с поверхности ускорительного канала. Массовый выход материала составил 9.5 г.

Для исследования фазового состава продукта он был подвергнут исследованию на рентгеновском дифрактометре. В соответствии с полученными данными, порошок более чем на 99.9% состоит из фазы оксида цинка. Также был произведен анализ просвечивающей электронной микроскопии (ТЕМ) с помощью микроскопа Phillips CM-12. Который показал, что оксид цинка имеет монокристаллическую гексагональную структуру, большую часть продукта составили объекты размерами около 200 нм.

Основываясь на результатах проведенной работы можно сделать вывод о возможности применения метода плазмодинамического синтеза для получения монокристаллического ультрадисперсного порошкового оксида цинка с кристаллической структурой - гексагональная сингония.